

**TUGAS AKHIR**  
**KARAKTERISTIK KOMPOSIT SERBUK KAYU JATI DENGAN FRAKSI**  
**VOLUME 25%, 30%, 35% TERHADAP UJI BENDING, UJI TARIK DAN**  
**DAYA SERAP BUNYI UNTUK DINDING PEREDAM SUARA**



Disusun Dan Diajukan Untuk Melengkapi Syarat - Syarat  
Guna Memeroleh Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik Mesin  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun oleh:  
ANDI KRISDIANTO  
NIM : D200090038

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**  
**2016**

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

**Karakteristik Komposit Serbuk Kayu Jati Dengan Fraksi Volume 25%, 30%, 35% Terhadap Uji Bending, Uji Tarik Dan Daya Serap Bunyi Untuk Dinding Peredam Suara.** Yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan suatu tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasi dan pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan dilingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali sebagian sumber informasinya yang saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Juni 2016

Yang menyatakan



AndiKrisdianto

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir yang berjudul **“Karakteristik Komposit Serbuk Kayu Jati Dengan Fraksi Volume 25%, 30%, 35% Terhadap Uji Bending, Uji Tarik Dan Daya Serap Bunyi Untuk Dinding Peredam Suara”** telah disetujui dan telah diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : **ANDI KRISDIANTO**

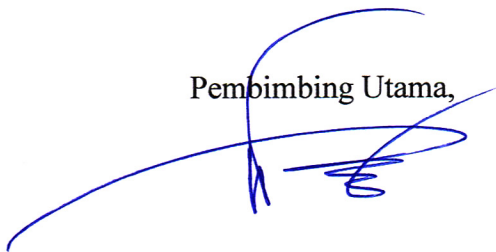
NIM : **D.200.09.0038**

Disetujui pada,

Hari : *Rabu*

Tanggal : *22 Juni 2016*

Pembimbing Utama,



**Wijiarto, ST, M.Eng, Sc.**

Pembimbing Pendamping



**Pramuko IP, Ir, MT.**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul: **“Karakteristik Komposit Serbuk Kayu Jati Dengan Fraksi Volume 25%, 30%, 35% Terhadap Uji Bending, Uji Tarik dan Daya Serap Bunyi Untuk Dinding Peredam Suara”**

Disusun oleh :

Nama : ANDI KRISDIANTO

Nim : D200090038

Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S1 Teknik Mesin di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Universitas Muhammadiyah Surakarta pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 22 Juni 2016

Tim Penguji :

Ketua : Wijianto ST, M.Eng, Sc

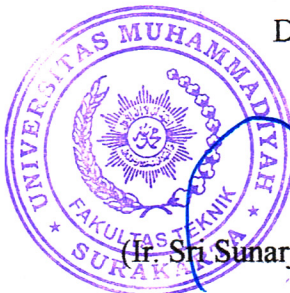
Sekretaris : Pramuko IP, Ir, MT.

Anggota : Bibit Sugito, Ir, MT.

Mengetahui

Dekan

Ketua Jurusan



(Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D)

(Tri Widodo Besar Riyadi, ST, M.Sc, Ph.D)

## LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Nomor 112/A.3-II/TM/TA/X/2014. Tanggal 7 Oktober 2014

dengan ini :

Nama : Wijianto, ST, M.Eng, Sc.  
Pangkat/Jabatan : Lektor  
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua \*)  
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

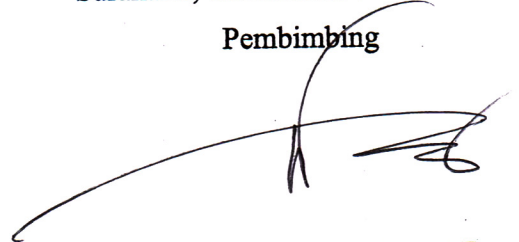
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Andi Krisdianto  
Nomor Induk : D 200 090 038  
NIRM : -  
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir  
Judul/Topik : KEMAMPUAN KOMPOSIT SERBUK KAYU JATI TERHADAP DAYA SERAP BUNYI,  
Rincian Soal/Tugas : UJI IMPAK DAN UJI BENDING UNTUK DINDING PEREDAM SUARA.  
- UJI MATERIAL  
- UJI AKUSTIK

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 7 Oktober 2014

Pembimbing



Wijianto, ST, M.Eng, Sc.

Cc. : Pramuko IP, Ir, MT.  
Lektor Kepala

Keterangan :

\*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Kajur
2. Warna kuning untuk Pembimbing I
3. Warna merah untuk Pembimbing II
4. Warna putih untuk mahasiswa

## **MOTTO**

“ Jika seseorang bepergian dengan tujuan untuk mencari ilmu, maka Allah SWT akan menjadikan perjalanannya bagaikan jalan menuju surga “

(Nabi Muhammad SAW)

“ Pendidikan merupakan senjata yang paling mematikan di dunia, karena dengan pendidikan mampu mengubah dunia”

(Nelson Mandela)

“ Cara untuk menjadi didepan adalah memulai sekarang. Jika memulai sekarang, tahun depan anda akan mengetahui banyak hal yang sekarang tidak diketahui, dan anda tidak mengetahui masa depan jika anda menunggu “

(William Feather)

“ Jangan pernah lelah untuk berusaha lebih baik, salah satunya dengan mencari ilmu dan ilmu yang bermanfaat dapat membawa kita kehidupan yang lebih baik “

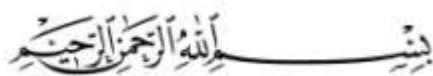
(Penulis)

## **PERSEMBAHAN**

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua tercinta yang selalu mendoakan dan member semangat kepada saya, terima kasih atas pengorbanannya, kasih sayangnya, dan semua dukungan dan semangat yang diberikan kepada saya.
2. Adikku tersayang Desi Krisdianti yang selalu member dukungannya tanpa henti.
3. Mentari Risnanti tercinta terima kasih telah selalu sabar member semangat dan motivasi yang terus menerus.
4. Teman – teman kos Rapi yang selalu member semangat.
5. Teman – teman komunitas yang selalu mendukungku terima kasih banyak sobat.

## KATA PENGANTAR



*Assalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillah, puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat, taufik dan hidayah - Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Karakteristik Komposit Serbuk Kayu Jati Dengan Fraksi Volume 25%, 30%, 35% Terhadap Uji Bending, Uji Tarik Dan Daya Serap Bunyi Untuk Dinding Peredam Suara”**.

Dalam penulisan ini, penulis mengalami banyak rintangan dan permasalahan baik secara langsung maupun tidak langsung. Namun berkat bimbingan, bantuan, kerja sama dari berbagai pihak dan berkah dari Allah SWT sehingga kendala - kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Serta pihak yang tidak henti – hentinya memberikan semangat. Maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Tri Widodo Besar Riyadi, ST, M.Sc, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Wijianto, ST, M.Eng, Sc selaku pembimbing utama yang sudah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan serta membantu dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.



4. Bapak Ir. Pramuko IP, MT selaku pembimbing utama yang sudah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan serta membantu dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.
5. Semua Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberi ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah.
6. Kedua orang tuaku yang setiap saat selalu mendoakan, memberikan semangat, dorongan, motivasi dan biaya selama penulis menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Teman-teman Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan yang telah banyak membantu.

Semoga Allah SWT senantiasa mencurahkan rahmat-Nya terhadap ketulusan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan semoga dijadikan-Nya amal jariyah sebagai bekal untuk kehidupan masa depan. *Amin*

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini banyak terdapat kekurangan yang perlu untuk diperbaiki. Maka dari itu saran serta kritikan yang dapat membangun sangatlah penulis harapkan.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Surakarta, Maret 2016

AndiKrisidianto

## **ABSTRAKSI**

*Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan tarik, kekuatan bending komposit serbuk kayu jati terhadap fraksi volume 25%, 30%, 35% dengan standart ASTM D 3039- 00 dan ASTM D 790- 99. Mengetahui besarnya nilai kemampuan serap bunyi dengan pelapis spon dan triplek dengan standart ANSI S1. 13- 15.*

*Bahan utama penelitian adalah serbuk kayu jati dengan matrik lem fox PVAc. Variabel utama penelitian yang digunakan yaitu fraksi volume serbuk 25%, 30%, 35% dengan prosedur pengujian tarik mengacu pada ASTM D 3039- 00 pengujian bending mengacu pada ASTM D 790- 99 dan pengujian serat bunyi mengacu pada ANSI S1. 13- 05.*

*Hasil penelitian diperoleh kekuatan tarik rata – rata tertinggi pada fraksi volume 25% sebesar 1,95 Mpa dengan modulus elastisitas 17,12 Mpa sedangkan kekuatan tarik terendah terjadi pada fraksi volume 35% sebesar 1,03 Mpa dengan modulus elastisitas 20,23 Mpa. Harga bending tertinggi pada fraksi volume 25% dengan nilai 11,89 Mpa dan modulus elastisitas 112,73 Mpa sedangkan terendah terdapat pada fraksi volume 35% yaitu dengan nilai 9,46 Mpa dan modulus elastisitas 74,22 Mpa. Nilai serap bunyi tanpa pelapis spon dan triplek tertinggi pada komposit 35% yaitu 2,36 dB sedangkan yang terendah adalah komposit fraksi volume 25% yang mempunyai serap bunyi 0,90 dB. Sedangkan nilai serap bunyi dengan berpelapis spon dan triplek tertinggi pada fraksi volume 35% yaitu 2,07 dan yang terendah terjadi pada komposit 25% dengan nilai 1,05 dB.*

***Kata kunci :komposit, serat kayu jati, fraksi volume, panel peredam suara***

## ABSTRACTS

Purpose of the research is to know tensile strength and bending strength of teakwood dust composite with volume fractions of 25%, 30% and 35% according to ASTM D 3039-00 standards and ASTM D 790-99 standards and to know capacity value of sound absorption with sponge and plywood linings according to ANSI S1 13-05 standards.

Primary material of the research is teakwood sawdust with matrix of Fox PVAc adhesive substance. Main variable of the research is fractions of sawdust volume of 25%, 30% and 35% with procedures of the tensile strength is referred to ASTM D 3039-00, the bending strength is referred to ASTM D 790-99 and test of sound absorption is referred to ANSI S1. 13-05.

Results of the research showed that the highest average tensile strength of 1.95 Mpa was found at volume fraction of 25% and modulus of elasticity of 20.23 Mpa, whereas the lowest tensile strength of 1.03 Mpa was found at volume fraction of 35% and modulus of elasticity of 20.23 Mpa. The highest bending strength of 11.98 Mpa was found at 25% and modulus of elasticity of 112.73, whereas the lowest bending strength of 9.46 Mpa was found at volume fraction of 35% and modulus of elasticity of 74.22 Mpa. The highest value of the sound absorption without sponge and plywood linings was found at volume fraction of 35%, namely 2.36 dB, whereas the lowest one of 0.90 dB was found at volume fraction of 25%. The highest value of sound absorption with sponge and plywood linings was found at volume fraction 35%, namely 2.07 dB and the lowest one was found at volume fraction 25%, namely 1.05 dB,

**Key words: composite, teakwood sawdust, volume fraction, panel of sound absorptio**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR TUGAS.....	v
MOTTO .....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
ABSTRAKSI .....	x
ABSTRACTS.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR GRAFIK.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	
5.1. Latar Belakang.....	1
5.2. Tujuan Penelitian .....	2
5.3. Manfaat penelitian .....	3
5.4. Batasan Masalah .....	4

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka .....	5
2.2. Landasan Teori.....	7
2.2.1. Komposit.....	7
2.2.2. Klasifikasi Material Komposit.....	9
2.2.3. Matrik.....	11
2.2.4. Serat ( <i>Fiber</i> ).....	11
2.2.5. Serbuk Kayu Jati .....	12
2.2.6. Fraksi Volume Serat .....	12
2.2.7. Pengujian.....	13
2.2.7.1. Uji Bending .....	13
2.2.7.2. Uji Tarik .....	15
2.2.7.3 Uji Kadar Air.....	18
2.2.7.4. Uji Densitas .....	18
2.2.7.5. Uji Serap Bunyi .....	19
2.2.7.5.1. Intensitas Bunyi dan Tingkat Intensitas Bunyi...	19
2.2.7.5.2. Decibell .....	21
2.2.7.5.3. Gelombang Bunyi.....	21
2.2.7.5.4. Frekuensi dan Periode .....	22

2.2.7.5.5. Resonansi.....	22
2.2.7.5.6. Kecepatan Rambat dan Amplitudo.....	23
2.2.7.5.7. Koefisien Serapan Bunyi.....	23
2.2.7.5.8. Kemampuan Serapan Bunyi.....	24
2.2.7.5.9. Arah Redaman.....	25
2.2.7.5.10. Peredam Insulasi Suara .....	25
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Diagram Alir Penelitian .....	27
3.2. Survey Lapangan Dan Study Pustaka .....	28
3.3. Penyiapan Bahan Dan Alat Pembuatan Komposit.....	28
3.3.1. Penyiapan Bahan.....	28
3.3.2. Alat Pembuatan Komposit .....	30
3.4. Langkah Pembuatan Komposit .....	34
3.4.1. Pembuatan Cetakan.....	34
3.4.2. Pengujian Kadar Air .....	34
3.4.4. Pengukuran Fraksi Volume.....	34
3.4.5. Pembuatan Komposit .....	35
3.5. Pengujian Komposit.....	36
3.5.1. Pengujian Bending .....	36

3.5.2. Pengujian Tarik .....	38
3.5.3. Pengujian Daya Serap Bunyi Insulasi .....	39

#### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Komposit.....	42
4.1.1. Hasil Uji Bending .....	42
4.1.2. Pembahasan Uji Bending .....	45
4.1.3. Hasil Uji Tarik .....	46
4.1.4. Pembahasan Uji Tarik.....	49
4.1.5. Pengujian Serap Bunyi.....	50
4.1.6. Pembahasan Pengujian Serap Suara .....	53

#### BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan .....	54
5.2. Saran.....	55

#### DAFTAR PUSTAKA

#### LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Komposit Serat ( <i>Fibrous Composites</i> ).....	10
Gambar 2.2. Komposit Partikel ( <i>Particulate Composite</i> ).....	10
Gambar 2.3. Komposit Lapis ( <i>Laminated Composite</i> ) .....	11
Gambar 2.4. <i>Universal Testing Machine</i> ( JTM ).....	14
Gambar 2.5. Geometri Spesimen Uji Tarik .....	15
Gambar 2.6. Skema Peredam Suara Insulasi .....	26
Gambar 3.1. Serbuk Kayu Jati .....	28
Gambar 3.2. Lem Kayu (Lem PVAc) .....	29
Gambar 3.3. Lembaran Spon .....	29
Gambar 3.4. Alat Uji Kadar Air ( <i>Wood Moisture Contain</i> ) .....	30
Gambar 3.5. Timbangan Digital .....	30
Gambar 3.6. Cetakan Uji Mekanis.....	31
Gambar 3.7. Cetakan Untuk Benda Uji Serap Suara .....	31
Gambar 3.8. Alat – alat Bantu.....	32
Gambar 3.9. Alat Uji Bending .....	32
Gambar 3.10. Alat Uji Tarik .....	33
Gambar 3.11. Alat Uji Serapan Bunyi .....	33
Gambar 3.12. Ukuran Spesimen Uji Bending.....	37



Gambar 3.13. Spesimen Uji Bending.....	37
Gambar 3.14. Geometri Spesimen Uji Tarik (ASTM D 3039 – 00).....	38
Gambar 3.15. Spesimen Uji Tarik (ASTM D 3039 – 00).....	38
Gambar 3.16. Spesimen Uji Serap Bunyi .....	40
Gambar 3.17. Pengujian Serap Bunyi Insulasi.....	40

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Data Dimensi Spesimen Uji Bending Dengan Komposit Serbuk Kayu Jati Dengan Matrik Lem PVAc .....	42
Table 4.2. Hasil Uji Bending Serbuk Kayu Jati Dengan Matrik Lem PVAc .....	43
Tabel 4.3. Data Dimensi Spesimen Uji Tarik Komposit Serbuk Kayu Jati Dengan Matrik Lem PVAc .....	46
Table 4.4. Data Hasil Uji Tarik Serbuk Kayu Jati Dengan Matrik Lem PVAc .....	47
Tabel 4.5. Kemampuan Serap Bunyi Bahan Uji Komposit Serbuk Kayu Jati Tanpa Pelapis spon dan triplek .....	50
Table 4.6. Kemampuan Serap Bunyi Bahan Uji Komposit Serbuk Kayu Jati Dengan Pelapis Spon Dan Triplek .....	51

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1. Histogram Hubungan Kekuatan Uji Bending Dengan Fraksi	
Volume Serbuk Kayu Jati .....	44
Grafik 4.2. Histogram Modulus Elastisitas Bending Dengan Fraksi Volume .....	44
Grafik 4.3. Histogram Tegangan Tarik Dengan Fraksi Volume Serbuk Kayu	
Jati .....	48
Grafik 4.4. Histogram Hubungan Modulus Elastisitas Tarik Dengan Fraksi	
Volume Serbuk Kayu Jati .....	48
Grafik 4.5. Histogram Hubungan Antara Fraksi Volume Komposit	
Dengan Kemampuan Serap Bunyi .....	51
Grafik 4.6. Histogram Hubungan Antara Fraksi Volume Dengan Kemampuan	
Serap Bunyi Komposit Ditambah Pelapis Spon Dan Triplek .....	52